

УДК 576.895.122 : 597.5

**ТРЕМАТОДА РОДА *DIPLOSTOMUM* NORDMANN, 1832
РЫБ ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА**

© Д. И. Лебедева

Институт биологии КарНЦ РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, 185910
E-mail: daryal@bio.krc.karelia.ru
Поступила 29.03.2006

Изучен видовой состав метацеркарий трематод рода *Diplostomum* у рыб Ладожского оз. Выявлено 16 видов паразитов. Обнаружен новый для озера паразит плотвы *D. parviventosum* Dubois, 1932, ранее отмеченный только в водоемах Литвы. Приводится описание и рисунок метацеркарии. Показана ведущая роль карповых видов рыб в формировании разнообразия паразитов и зараженности диплостомидами. Установлены существенные изменения зараженности рыб метацеркариями рода *Diplostomum* за 50-летний период.

Метацеркарии трематод рода *Diplostomum* являются возбудителями различных форм диплостомозов пресноводных рыб. При этом весьма чувствительными к инвазии оказываются ценные виды рыб — лососевые и сиговые. Диплостомиды способны вызывать снижение товарных качеств рыбы, а также быть причиной массовой гибели молоди (Румянцев, 1976; Иешко, Шустов, 1982; Шигин, 1986; Судариков и др., 2002). Локализация этих паразитов в глазах и мозге рыб не дает возможности для излечения заболевания. Единственным способом борьбы с диплостомидами являются меры профилактики, основанные на данных по биологии разных видов рода *Diplostomum*, поэтому для прогнозирования заболеваний и разработки мер профилактики необходимо располагать в первую очередь сведениями о видовом составе паразитов.

Данные о метацеркариях рода *Diplostomum* рыб Ладожского оз. носят отрывочный характер, несмотря на довольно хорошую изученность паразитофауны рыб этого водоема в целом (Барышева, Бауэр, 1957; Богданова, 1990; Румянцев и др., 1993; Румянцев и др., 2001).

Целью нашей работы было исследование видового состава метацеркарий рода *Diplostomum* и оценка эпизоотического состояния ихтиофауны Ладожского оз., что особенно актуально в условиях возросшей антропогенной нагрузки на водоем.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Работа основана на материалах паразитологических исследований рыб, проведенных в 2002—2005 гг. в восточной и северной частях Ладожского оз. Всего изучено 626 экз. 29 видов рыб (см. таблицу). Помимо собственных данных, в работе частично использован фиксированный материал, собранный сотрудниками лаборатории паразитологии животных и растений ИБ КарНЦ РАН доктором биологических наук, профессором Е. А. Румянцевым и кандидатом биологических наук Б. С. Шульманом и любезно предоставленный ими автору для камеральной обработки и анализа.

Сбор и обработка паразитологического материала проводилась по общепринятым методикам (Судариков, Шигин, 1965; Быховская-Павловская, 1985). Определение метацеркарий проведено по монографиям Шигина (1986) и Сударикова и др. (2002). Систематика и синонимия приведены по этим источникам.

Для характеристики зараженности рыб используются экстенсивность инвазии (доля зараженных рыб в % от общего числа рыб в выборке) и индекс обилия (среднее число экземпляров каждого вида паразита на 1 особь рыбы).

Также для анализа использованы имеющиеся опубликованные данные по метацеркариям рода *Diplostomum* рыб Ладожского оз. (Барышева, Бауэр, 1957; Румянцев и др., 2001).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Всего у рыб Ладожского оз. было выявлено 26 видов трематод рода *Diplostomum*.

1. *Diplostomum chromatophorum* (Brown, 1931) Shigin, 1986 mtc (Syn.: *Diplostomum spathaceum* (Rud., 1819) Hughes, 1929; *Diplostomum spathaceum* (Rud., 1819) — Шигин, 1965; 1968; Судариков, 1971).

Хозяева: уклея (78/2),¹ голец усатый (75/3.8), синец (75/3.3), язь (60/2.3), окунь (60/2.1), голавль (56/1.8), плотва (36/0.7), густера (18/12.8), сырть (14/2), лещ (7/2.4), красноперка (16 экз. у 1 рыбы), лосось (2 экз. у 1 рыбы).

Локализация: хрусталик глаза.

2. *Diplostomum commutatum* (Diesing, 1850) Dubois, 1937 mtc.

Хозяева: лещ (11/1.2).

Локализация: хрусталик глаза.

3. *Diplostomum gasterostei* M. O. Williams, 1966 mtc (Syn.: *Diplostomum* sp. — Кашковский с соавт., 1974; Размашкин, 1976; *Diplostomum pseudobaeri* Razmashkin, Andrejuk, 1978).

Хозяева: рипус (93/12), налим (93/11.5), окунь (91/11.1), ряпушка (80/4.5), валаамский сиг (63/3.7), корюшка (60/3.7), сиг (33/63), голец усатый (25/1.5), щука (20/0.5), ерш (14/16.9).

Локализация: глазное дно.

4. *Diplostomum gavium* (Guberlet, 1922) Hughes, 1929 mtc (Syn.: *Diplostomum volvens* Nordmann, 1832 (pro parte); *Diplostomum numericum* Niewiadomska, 1988; *Diplostomum vitreophilum* Shigin, Stanislavev, 1989).

Хозяева: окунь (61/6.5), корюшка (15/0.3), четырехрогий бычок (7/0.1).

Локализация: глазное дно.

¹ Первая цифра — экстенсивность инвазии, %; вторая — индекс обилия, экз.

Видовой состав трематод рода *Diplostomum* рыб Ладожского оз.
Occurrence of the *Diplostomum* species in the fish hosts from Lake Ladoga

Вид хозяина	Виды паразитов																	
	Кол-во вскрытых рыб, экз.	<i>D. chro- matopho- rum</i>	<i>D. com- mutatum</i>	<i>D. gaste- rostei</i>	<i>D. gavium</i>	<i>D. gobio- rum</i>	<i>D. helveti- cum</i>	<i>D. huro- nense</i>	<i>D. mergi</i>	<i>D. nord- manni</i>	<i>D. parvi- ventosum</i>	<i>D. phoxini</i>	<i>D. pungitii</i>	<i>D. pusil- lum</i>	<i>D. rutili</i>	<i>D. spatha- ceum</i>	<i>D. volvens</i>	Всего ви- дов
<i>Salmo salar m. sebago</i> Girard	7	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Salmo trutta</i> L.	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
<i>Coregonus albula</i> L.	15	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	2
<i>Coregonus albula ladogensis</i> Pravdin	15	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	2
<i>Coregonus lavaretus</i> L.	15	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	2
<i>C. lavaretus widergeni</i> Malmgren	19	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Osmerus eperlanus</i> L.	20	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	3
<i>Esox lucius</i> L.	23	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Abramis ballerus</i> L.	15	+	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	+	—	4
<i>A. brama</i> L.	30	+	+	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	+	—	6
<i>Alburnus alburnus</i> L.	15	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	3
<i>Blicca bjorkna</i> L.	23	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	3
<i>Gobio gobio</i> L.	14	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	2
<i>Leuciscus cephalus</i> L.	10	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	3
<i>L. idus</i> L.	33	+	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	+	—	6
<i>L. leuciscus</i> L.	15	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Pelecus cultratus</i> L.	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	1
<i>Phoxinus phoxinus</i> L.	20	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	2
<i>Rutilus rutilus</i> L.	151	+	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—	+	—	6
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> L.	1	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Vimba vimba</i> L.	20	+	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	4
<i>Barbatula barbatula</i> L.	27	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	4
<i>Cobitis taenia</i> L.	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
<i>Lota lota</i> L.	15	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	2
<i>Gasterosteus aculeatus</i> L. ²	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1
<i>Gymnocephalus cernua</i> L.	25	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	1
<i>Perca fluviatilis</i> L.	25	—	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	1
<i>Stizostedion lucioperca</i> L.	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	2
<i>Cottus gobio</i> L.	15	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Triglopsis quadricornis</i> L.	15	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

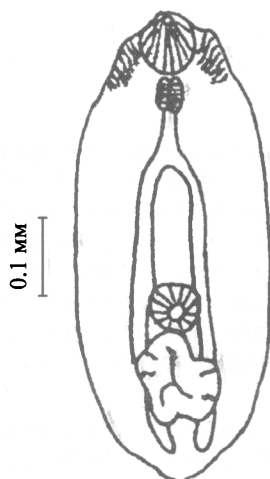


Рис. 1. *Diplostomum parviventosum* mtc (из плотвы).

Fig. 1. *Diplostomum parviventosum* mtc (ex roach).

5. *Diplostomum gobiorum* Shigin, 1965 mtc.

Хозяева: подкаменщик обыкновенный (73/2.5).²

Локализация: хрусталик глаза.

6. *Diplostomum helveticum* (Dubois, 1929) Shigin, 1977 mtc (Syn.: *Diplostomum indistinctum* (Guberlet, 1923) — в понимании Шигина, 1965, 1968).

Хозяева: язь (10/0.3).

Локализация: хрусталик глаза.

7. *Diplostomum huronense* (La Rue, 1927) Hughes, 1929 mtc (Syn.: *Diplostomum paraspaspathaceum* Shigin, 1965).

Хозяева: лещ (100/43.7), елец (100/38.2), сырь (100/18.7), синец (100/6.3), густера (82/64.8), укля (78/1.8), язь (60/6.2), плотва (50/3.6), голавль (33/0.7), пескарь (29/64.3), голец усатый (25/1.5), щиповка (2 экз. в 2 из 6 рыб).

Локализация: хрусталик глаза.

8. *Diplostomum mergi* Dubois, 1932 mtc.

Хозяева: плотва (29/0.7), лещ (11/1), голавль (11/0.1), язь (10/0.4).

Локализация: хрусталик глаза.

9. *Diplostomum nordmanni* Shigin et Sharipov, 1986 mtc.

Хозяева: синец (50/0.5), плотва (29/0.7), лещ (22/3.4), сырь (14/1), язь (10/0.8), окунь (7/0.1).

Локализация: хрусталик глаза.

10. *Diplostomum parviventosum* Dubois, 1932 mtc (рис. 1) (Syn.: *Diplostomum indistinctum* в понимании Ройтмана (1979)).

Данный вид был выделен в качестве самостоятельного недавно, и к настоящему времени имеются достоверные данные по его находкам только в водоемах Литвы. Однако предполагалось его обитание и в европейской части России, в местах гнездования лутков и крохалей, его окончательных хо-

² По данным Румянцева и др., 2001.

заяв. На акватории Ладожского оз. эти виды птиц отмечены, как пролетные и гнездящиеся (Михалева и др., 2000).

Хозяева: плотва (7/0.2).

Локализация: хрусталик глаза.

Описание: Тело удлинённой формы с параллельными боковыми краями. Длина тела — 0.427 мм, ширина — 0.198 мм. Ротовая присоска — 0.042 мм дл. и 0.042 мм шир. Псевдоприсоски слегка выступающие, 0.041 мм дл. Фаринкс 0.024 мм дл. и 0.026 мм шир. следует сразу за ротовой присоской. Брюшная присоска 0.04 × 0.042 мм, ее центр удален от переднего конца тела на 1 мм, что составляет 62.4 % от общей длины тела. Орган Брандеса 0.081 × 0.096 мм. Известковые тельца (в количестве 719) шаровидной формы, довольно равномерно распределены по всему телу, не образуют четко выраженных полей.

11. *Diplostomum phoximi* (Faust, 1918) Arvy et Buttner, 1954 mtc (Syn.: *Diplostomum phoxini* (Faust, 1918) Hughes, 1928; *Diplostomum peltatoides* Rees, 1955).

Хозяева: гольян (70/10.6).

Локализация: головной мозг.

12. *Diplostomum pungiti* (Shigin, 1965) Shigin, 1996 mtc (Syn.: *Diplostomum mergi* Dubois, 1932 (pro parte); *Diplostomum* sp., Oshmarin, 1963; *Diplostomum pungitii* Shigin, 1965).

Хозяева: колюшка трехиглая (7/0.1).

Локализация: донная часть глазного яблока.

13. *Diplostomum pusillum* (Dubois, 1928) Gohar, 1932 mtc.

Хозяева: голец усатый (13/0.3).

Локализация: между склерой и ретиной.

14. *Diplostomum rutili* (Ramashkin, 1969) mtc (Syn.: *Diplostomum commutatum* (Diesing, 1850) — в понимании Шигина (1969); *Diplostomum commutatum* (Diesing, 1850) Dubois, 1937 — в понимании Сударикова (1971)).

Хозяева: чехонь (93/4.2), укля (80/2.5).

Локализация: хрусталик глаза.

15. *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1809) Braun, 1893 mtc (Syn.: *Diplostomum macrostomum* Shigin, 1965; *D. erythrophthalmi* (Shigin, 1965) Shigin, 1969; *D. paracaudum* (Iles, 1959) Shigin, 1977; *D. flexicaudatum* (Cort et Brooks, 1928) Van Haitsma, 1931 — частично, в границах Палеарктики).

Хозяева: налим (100/42), ерш (100/3),³ синец (50/0.8), корюшка (50/1), сырть (43/1.9), густера (36/3.5), лещ (33/4), язь (30/1), сиг (26/1.2), рипус (20/1), плотва (7/0.2), пескарь (7/0.1), ряпушка (7/0.07), судак (4/1).

Локализация: хрусталик глаза.

16. *Diplostomum volvens* Nordmann, 1932 mtc (Syn.: *Diplostomum baeri* Dubois, 1937 в понимании Шигина, 1968; *D. yuogenum* (Cort et Brackett, 1937) в понимании Шигина, 1937).

Хозяева: ерш (100/64), окунь (91/11.1), судак (14/05), четырехрогий бычок (14.3/0.71).

Локализация: глазное дно.

Среди обнаруженных метацеркарий можно выделить широкоспецифичные и узкоспецифичные виды. К последним относятся метацеркарии

³ По данным Барышевой, Бауэра, 1957.

D. phoxini, отмеченные только у голяна, *D. gobiorum* — у подкаменщика обыкновенного, *D. pusillum* — у гольца усатого и *D. pungitii* — у колюшки трехиглой (см. таблицу). 5 видов (*D. commutatum*, *D. helveticum*, *D. mergi*, *D. rutili*, *D. parviventosum*) встречались только у карповых рыб, хотя в целом являются широкоспецифичными паразитами. Метацицеркарии *D. gasterostei* приурочены к рыбам 2 семейств — сиговым и окуневым. Остальные виды диплостомид не имеют выраженной специфичности и встречаются у многих видов рыб.

Что касается разнообразия фауны метацицеркарий рода *Diplostomum* у представителей отдельных семейств, то наибольшее число видов (10) отмечено у карповых рыб. Самый распространенный и массовый вид — *D. huronense*, реже встречались метацицеркарии *D. nordmanni*. 5 видов, указанных выше, отмечены в единичных количествах. Кроме того, карповые играют основную роль в поддержании численности видов *D. chromatophorum* и *D. spathaceum*. Из представителей семейства наиболее разнообразную фауну диплостомид (6 видов) имеют язь, плотва и лещ, которые являются бентофагами и приурочены к литоральной зоне, где обитают брюхоногие моллюски.

Фауна диплостомид окуневых рыб включает 6 видов диплостомид. Наиболее инвазирован этими паразитами окунь, в меньшей степени — ерш. Для рыб остальных семейств характерно низкое разнообразие видового состава трематод рода *Diplostomum*.

У двух видов рыб (форели озерной и щиповки) не было выявлено диплостомид.

Трематоды рода *Diplostomum*, развитие которых связано с численностью и структурой рыбного населения, а также продуктивностью гидробионтов, таких как моллюски, чутко реагируют на изменения трофического состояния водоема. С этой целью нами предпринята попытка сравнить показатели зараженности рыб этими метацицеркариями за почти полувековой период (Барышева, Бауэр, 1957). В результате проведенного анализа выявлено, что по сравнению с 1960-ми годами численность метацицеркарий значительно возросла⁴ (рис. 2). При этом обращает на себя внимание усиление заражения таких видов рыб, как сиг и ряпушка. Рост инвазии диплостомидами коснулся и рыб, в большей степени приуроченных к пелагиали, что также указывает на возросшую численность паразитов на акватории водоема.

Причиной увеличения показателей инвазии является процесс эвтрофикации, происходящий в литоральной зоне в результате антропогенной деятельности. Поступление биогенов, в первую очередь фосфора, приводит к зарастанию литорали и увеличению численности брюхоногих моллюсков. Кроме того, количество рыбацких птиц в последнее время находится на высокой отметке (Зимин и др., 1993). Особенно это касается чайковых, множественные колонии которых по берегам на островах создают благоприятные условия для существования и распространения паразитов.

В заключение следует отметить, что для рыб Ладожского оз. характерно высокое разнообразие метацицеркарий рода *Diplostomum* (16 видов). Наибольшее число видов отмечено у карповых рыб (10 видов), меньше всего — у лососевых и сиговых. Анализ многолетних изменений зараженности рыб ме-

⁴ Поскольку ранее все обнаруженные метацицеркарии были отнесены только к виду *Diplostomum spathaceum*, то для анализа наши данные мы объединили в одну группу *Diplostomum* sp.

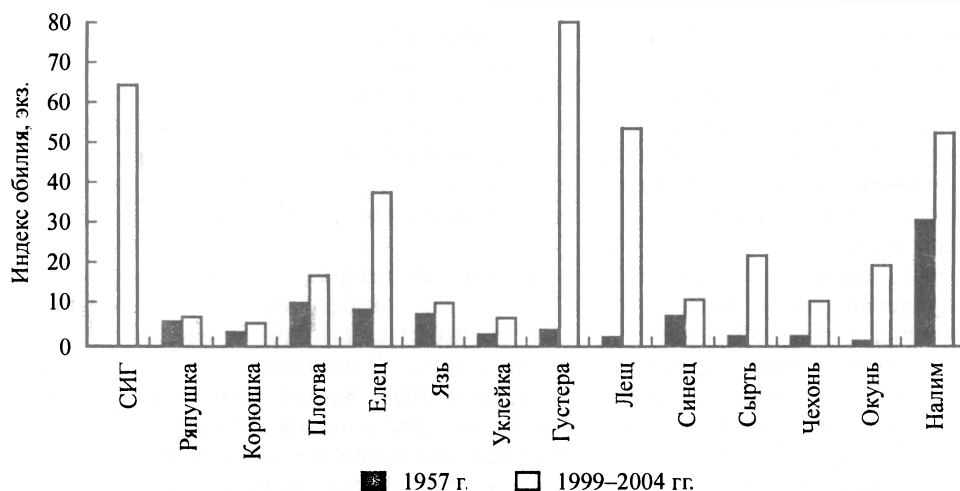


Рис. 2. Изменение зараженности рыб метацеркариями *Diplostomum* sp. за многолетний период. (1957 г. — по Барышевой, Бауэру (1957); 1999–2004 гг. — по нашим данным и данным Румянцева и др. (2001)).

Fig. 2. Changes of the infestation of fishes by the *Diplostomum* metacercariae for the long-term period, according to Barysheva and Bauer (1957) (data for 1957) and Rumyantsev et al. (2001) and original data (for years 1999–2004).

тацеркариями рода *Diplostomum* свидетельствует о том, что их численность увеличилась за 50-летний период в результате процессов эвтрофикации литоральной зоны водоема.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор выражает признательность доктору биологических наук, профессору Е. А. Румянцеву и кандидату биологических наук Б. С. Шульману за предоставленный для обработки материал.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы фундаментальных исследований ОБН РАН «Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами» № ГК 01.0.40 001030.

Список литературы

- Барышева А. Ф., Бауэр О. Н. Паразиты рыб Ладожского озера // Изв. ВНИОРХ. 1957. Т. 42. С. 175–226.
- Богданова Е. А. Эколого-паразитологический мониторинг при многофакторном загрязнении естественных водоемов // Тр. ГосНИОРХ. 1990. Т. 313. С. 50–77.
- Быховская-Павловская И. Е. Паразитологическое исследование рыб. Л.: Наука, 1985. 108 с.
- Жатканбаева Д. Трематоды подотряда Strigeata La rue, 1928 и биологические основы профилактики вызываемых ими заболеваний рыб в Казахстане: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 1992. 43 с.
- Зимин В. Б., Сазонов С. В., Лапшин Н. В., Хохлова Т. Ю., Артемьев А. В., Анненков В. Г., Яковлева М. В. Орнитофауна Карелии. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 1993. 220 с.
- Иешко Е. П., Шустов Ю. А. Определение воздействия диплостомозной инвазии (Trematoda, Diplostomidae) на остроту зрения рыб // Паразитология. 1982. Т. 16, вып. 1. С. 81–83.

- Румянцев Е. А. К изучению церкариоза рыб, вызванного *Diplostomum* (Trematoda Rudolphi, 1908: Strigeida (La Rue)) // Паразитол. исслед. в Карельской АССР и Мурманской области. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1976. С. 186—190.
- Румянцев Е. А., Иешко Е. П., Шульман Б. С. Паразитофауна некоторых рыб Ладожского озера // Паразитол. исслед. рыб Северного бассейна: Сб. науч. тр. Мурманск: Изд-во ПИНРО, 1993. С. 98—106.
- Румянцев Е. А., Шульман Б. С., Иешко Е. П. Паразитофауна рыб Ладожского озера // Эколого-паразитологические исследования животных и растений Европейского Севера. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2001. С. 13—24.
- Судариков В. Е., Шигин А. А. К методике работы с метацеркариями трематод отряда Strigeidida // Тр. ГЕЛАН. 1965. Т. 15. С. 159—165.
- Судариков В. Е., Шигин А. А., Курочкин Ю. В., Ломакин В. В., Стенько Р. П., Юрлова Н. И. Метацеркарии трематод — паразиты пресноводных гидробионтов России / Отв. ред. В. И. Фрезе. М.: Наука, 2002. Т. 1. 298 с.
- Шигин А. А. Трематоды фауны СССР. Род *Diplostomum*. Метацеркарии. М.: Наука, 1986. Т. 14. 254 с.

TREMATODES OF THE GENUS *DIPLOSTOMUM* NORDMANN, 1832 FROM FISHES OF LAKE LADOGA

D. I. Lebedeva

Key words: Trematoda, fish parasites, *Diplostomum*, Lake Ladoga.

SUMMARY

Metacercariae of the genus *Diplostomum* Nordmann, 1842 from fishes of Lake Ladoga were investigated. Sixteen trematode species of this genus were found. The species *D. parviventosum* Dubois, 1932, known previously only in Lithuania, was for the first time recorded in Lake Ladoga. The description and figure of its metacercaria are provided. Data on the infestation of different fish species by diplostomids are also given. Changes in the infestation of fishes by the *Diplostomum* metacercariae for a long-term period are analysed.